

## Das Ziel von CERN

Das wichtigste Ereignis für die Europäische Physik war im vergangenen Jahr wohl die Inbetriebnahme des Protonen-Synchrotron im Laboratorium von CERN in Genf. Am Abend des 8. Dezember 1959 wurde der große Beschleuniger der Europäischen Organisation für kernphysikalische Forschung in Gang gesetzt und sofort ein Protonenstrahl mit einer Energie von 28,3 GeV erreicht. Damit wurde eine Gemeinschaftsarbeit der europäischen Länder von Erfolg gekrönt, die auf eine Nachkriegsgründung zurückgeht. Es ist vielleicht gut, an die Gründungsgedanken dieses europäischen Laboratoriums für Hochenergiephysik zu erinnern. Als der große Weltkrieg zu Ende ging, mußte man sich in Europa besinnen, wie der Wiederaufbau der naturwissenschaftlichen Forschungsarbeit zu gestalten war. Es waren so unendlich viele wichtige Aufbauarbeiten zu leisten, daß es zunächst schien, als ob die Grundlagenforschung vor den anderen wichtigen Problemen der Wiederherstellung eines geordneten Lebens zurückstehen müsse. Als aber dann eine erschreckend große Auswanderung von jungen Wissenschaftlern besonders nach Amerika einsetzte, begannen unter den älteren Physikern ernsthafte Gespräche, wie man den alten Ruf Europas wiederherstellen könne. Ende 1949 hatte bereits *Louis de Broglie* bei einer europäischen Kulturtagung in Lausanne für die Schaffung gemeinschaftlicher Laboratorien gesprochen, wobei er insbesondere an die teuren und aufwendigen Teilchenbeschleuniger dachte. Den wesentlichen Anstoß gab dann Professor *I. I. Rabi* auf einer Generalkonferenz der Unesco in Florenz am 7. Juni 1950. Seine Meinung war, daß es jetzt an der Zeit sei, in Europa ein großes Gemeinschaftslaboratorium zu gründen, das in der Lage sei, mit den mächtigen Laboratorien Amerikas und Rußlands zu konkurrieren.

Aus der Zeit vor dem Kriege, bevor die *Hahnsche* Entdeckung der Uranspaltung die Kernphysik zu einer militärisch und damit politisch wichtigen Wissenschaft machte, gab es in Europa noch eine alte Gemeinschaft von Kernphysikern, die sich auch jetzt wieder zusammenfanden. In den Gesprächen, die im Jahr 1950 und 1951 stattfanden, war man sich sofort darüber einig, daß es für Europa am wichtigsten sei, der jungen Generation ein reines Grundlagenforschungsinstitut aufzubauen, in dem keine Arbeiten von

militärischer oder energiewirtschaftlicher Bedeutung durchgeführt werden. Es war klar, daß diese Art von Laboratorien der angewandten Forschung sowieso kommen werden. Viel wichtiger war es, die damalige günstige Stimmung zur europäischen Zusammenarbeit für ein Laboratorium auf dem Gebiet der Hochenergiephysik auszunutzen, das in das attraktive Gefilde der Elementarteilchen mit großzügigen Mitteln vorstoßen sollte. Durch Vorsehrung der Physiker bei ihren Regierungen und unter Hilfestellung der Unesco — Professor *P. Auger* hat sich hier besondere Verdienste erworben — kam es zunächst zur Gründung eines vorläufigen Rates für kernphysikalische Forschung. (Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire — CERN —). Dieser Interimsrat wurde von folgenden Staaten gegründet: Belgien, Dänemark, Frankreich, Deutsche Bundesrepublik, Griechenland, Italien, Niederlande, Norwegen, Schweden, Schweiz, und Jugoslawien, während Großbritannien zunächst als Beobachter an den Beratungen teilnahm. Am 1. Juli 1953 wurde dann in Paris die Konvention der dauernden Organisation unterzeichnet und Großbritannien war das erste Land, das diesen Vertrag ratifizierte.

In diesem Zusammenhang möchte ich noch einige Bemerkungen zu den modernen Methoden der wissenschaftlichen Forschungsarbeiten hinzufügen. Als in dem CERN-Vertrag festgelegt wurde, zunächst 2 große Beschleuniger zu bauen, war es den Gründern offensichtlich, daß diese Aufgaben nur mit wohlorganisierter Gruppenarbeit zum Erfolg gebracht werden können. In vielen Besprechungen, Treffen und Reisen wurden die Pläne für die beiden Maschinen festgelegt. Alle auftauchenden Ideen wurden gemeinschaftlich kritisiert und falls für gut befunden, in den anonymen Plan eingebaut. Der Ehrgeiz des einzelnen mußte zu Gunsten des gemeinschaftlichen Zieles ganz zurückstehen. Betrachtet man jetzt den Erfolg dieser anonymen Zusammenarbeit, so muß man feststellen, daß für alle Mitarbeiter die Idee eines starken europäischen Laboratoriums der mächtige Impuls war, der beste Leistungen gefördert hat. Es wurde zwar viel gestöhnt und geklagt über die vielen Sitzungen, die für diese Gemeinschaftsarbeit, ohne autoritäre Führung erforderlich waren, aber als dann der Erfolg mit der Inbetriebnahme des 600 MeV-Synchrozyklotron, am 1. August 1957 und dann in viel größerem Maße die überraschend schnelle Fertigstellung des großen Protonen-Synchrotron gefeiert werden konnten, strahlten doch alle Mitglieder, weil jeder das Gefühl hatte, einen persönlichen Beitrag dazu geleistet zu haben.

Eine Frage der Zukunft wird es bleiben, wie sich diese fast anonyme Zusammenarbeit, bei der nun beginnenden Forschungstätigkeit an dem großen Beschleuniger auswirkt. Das große gemeinsame Ziel von CERN kann nach Fertigstellung des Projektes in diesem neuen Stadium nur noch sein, den wissenschaftlichen Ruf, den sich CERN in wenigen Jahren auf der ganzen Welt geschaffen hat, zu halten und zu mehren, d. h. aber originelle und entscheidende Experimente auszudenken. Es kommt darauf an, immer wieder aktive Forschungsgruppen zu bilden, die sich auch auf die Zusammenarbeit mit den Erbauern der Maschinen verlassen können. Es wird wieder zahlreiche Sitzungen geben, in denen das Forschungsprogramm festgelegt wird und die Entscheidungen werden oft schwieriger sein, als sie es in der Vergangenheit waren. Der Kampf um die Maschinenzeit wird zwischen den verschiedenen Forschungsgruppen eine entscheidende Rolle spielen, und es wird oft nicht leicht sein, zu entscheiden, welchem Experiment der Vorzug gegeben werden soll. Alle Experimente kosten in diesem Energiebereich nämlich sehr viel Geld und Vorbereitungszeit. Mehr denn je wird die mahnende Stimme der Weisen notwendig sein, die ihren guten Spürsinn in der Forschung bereits früher bewiesen haben.

W. Gentner, Heidelberg und Genf



# Fachausschuß Physikausbildung

Zur 1. Sitzung in Berlin am 2. Oktober 1959

Die gegenwärtige Entwicklung der Technik und der Lebensformen in den Industrienationen der Welt hat einer breiten Öffentlichkeit eindringlich vor Augen geführt, in wie hohem Maße ihre heutige politische, zivilisatorische und kulturelle Existenz mit dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer ausreichenden Menge an technisch und wissenschaftlich geschulten Fachkräften steht und fällt. Es ist daher nicht zu verwundern, daß in den großräumigen weltpolitischen Auseinandersetzungen unseres Zeitalters eine sorgsame Pflege und Förderung aller für den technischen und wissenschaftlichen Nachwuchs geeigneten Kräfte als eine Voraussetzung dafür angesehen wird, erreichten Wohlstand erhalten und weiter ausbauen bzw. den für hochindustrialisierte Völker zur Zeit möglichen überhaupt erst erlangen zu können.

Wegen der heute im allgemeinen recht lange dauernden Ausbildung junger Menschen zu geschulten technischen Fachkräften und Wissenschaftlern treten die mit der Pflege und Förderung des gesamten Nachwuchses erstrebten *Auswirkungen* erst *viele Jahre später* und wegen ihrer Abhängigkeit von äußeren Voraussetzungen, wie dem Vorhandensein entsprechender und ausreichend ausgestatteter Industrie- und Forschungsstätten, in der Regel erst nach *Jahrzehnten* ein. Die für die Nachwuchspflege zu treffenden Maßnahmen müssen daher auf *lange Fristen* abgestellt sein und ihre Direktiven aus einer *Vorausschau* und *Vorausnahme* der technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen in den kommenden Jahrzehnten herleiten.

So sehr indessen auch die breite Öffentlichkeit durch sehr großzügig und konsequent angefaßte Pflege- und Förderungsmaßnahmen sowjetischer Politiker für den technischen und wissenschaftlichen Nachwuchs hellhörig geworden ist, so sehr entgeht ihr die Dringlichkeit der bereits *heute* zu treffenden Vorsorge, selbst im Falle diese in der Zukunft schlechthin existenzentscheidend ist und wenn sie sich ihrer Natur nach erst in Jahren oder gar erst in Jahrzehnten als grundlegend bedeutungsvoll erweisen kann. Hier vermag daher nur zu helfen, daß sich diejenigen zu einer gemeinsamen Inangriffnahme der Nachwuchsprobleme zusammenschließen, die ihrem Berufe und ihrer Einsicht nach, langfristig genug vorausschauen und die notwendigen Maßnahmen aufzuzeigen vermögen, welche des zu erreichenden Zieles willen, das ist der späteren Existenzerhaltung wegen, unter dann zeitgemäßen Bedingungen, in der *Gegenwart* getroffen werden müssen.

## Fachausschuß „Physikausbildung“

Der Vorstandsrat des VDPG hat auf seiner Sitzung im Herbst 1958 einen Verbandsausschuß „Physikausbildung“ ins Leben gerufen und ihm aufgetragen, sich aller Fragen der Nachwuchsausbildung von Physikern anzunehmen. Zum Vorsitzenden wurde der Unterzeichner bestellt. Durch die Bildung dieses Ausschusses sollte zugleich eine Vertretung des Verbandes gegenüber gleichartigen Einrichtungen des Auslandes auf internationalen Kongressen geschaffen werden sowie eine Vertretung gegenüber denjenigen Stellen des Inlandes, über die die anstehenden Probleme einer Lösung zugeführt werden können.

Der Ausschuß trat auf der diesjährigen Herbsttagung des Verbandes in Berlin am 2. Oktober zum ersten Male zur Aufnahme der ihm übertragenen

Arbeit zusammen. Seiner Aufgabenstellung nach hat er sich, wie erwähnt, *aller Fragen der Ausbildung in Physik von der Volksschule über die Mittel- und höheren Schulen, den Pädagogischen Akademien, den verschiedenen Formen physikalischer Lehranstalten, den Ingenieurschulen bis zur Ausbildung von Physiklehrern an den Universitäten* anzunehmen. Der Ausschuß konnte sich hierbei bezüglich gewisser Teilaufgaben dieses Problemkomplexes auf die Arbeitsergebnisse bereits mehrere Jahre bestandener oder bestehender spezieller Ausschüsse, wie dem inzwischen aufgelösten Schulausschuß (Vorsitz: Prof. Hahn), dem Diplomprüfungsausschuß (Vorsitz: Prof. Hanle) und vor allem dem Ausschuß zur Ausbildung von Ingenieuren, Assistenten und Laboranten der Fachrichtung Physik (Vorsitz: Dr. Hecht) stützen. Die Mitglieder beider noch bestehender Ausschüsse und insbesondere ihre Vorsitzenden haben als Mitglieder an der Sitzung des neuen Ausschusses zum Zwecke der Mitarbeit und der wechselseitigen Koordinierung aller Arbeiten teilgenommen. Die Arbeit des neuen Ausschusses erstreckt sich mithin nicht nur auf die Klärung und Beantwortung von Fragen für die Ausbildung derjenigen, die sich bereits für den Beruf des Physikers entschieden haben, sondern auch auf die Ausbildung in Physik im allgemeinen, d. h. auf den physikalischen Unterricht in den *allgemeinen Schulen* und den an ihnen tätigen *Lehrkräften*.

Während indessen die Fragen der physikalischen Ausbildung der Berufspophysiker und -Physikerinnen einigermaßen unbestritten nach den Anforderungen entschieden werden, denen dieser Personenkreis in seinem künftigen Beruf zu genügen hat, besteht weitgehend die Vorstellung, daß die Gestaltung unseres *allgemeinen* Ausbildungswesens auch für den Bereich der Physik aus *Ideen* über die notwendige *Erziehung* und *Bildung* der Menschen entwickelt werden müsse. Nun können aber mancherlei und voneinander sehr abweichende Vorstellungen über die Bedeutung der Physikausbildung in den allgemeinen Schulen aus Erziehungs- und Bildungsideen abgeleitet werden. Aber sind sicherlich mehrere zu diesem Ziel führende Wege beschreibbar.

Die politischen Erfahrungen der Vergangenheit, insbesondere der jüngeren Vergangenheit, haben uns indessen darüber belehrt, daß von allen möglicherweise zum Ziele führenden Wegen diejenigen sicherlich die schlechtesten sind, welche von *Dogmen* ausgehen, d. h. von *dogmatischen Erziehungs- und Bildungsideen* bestimmt werden. Das hat einen einfachen, oft übersehenen Grund. Dasjenige nämlich, was einen Menschen der Gegenwart zu einem *Gebildeten* stempelt, liegt nicht darin, daß ihm Kenntnisse und Wertevorstellungen zu eigen sind, durch die das *Bildungsgut* der Vergangenheit in die Gegenwart hinübergerettet werden kann. Das heißt, der *Gebildete* von *einst* genügt gar nicht mehr den Anforderungen, die unter den *heutigen* Lebensverhältnissen an einen *Gebildeten* gestellt werden müssen. Ihm fehlt das notwendige Wissen über Dinge und Zusammenhänge, welche die gesellschaftliche Ordnung und Kultur der Jetztzeit entscheidend mitbestimmen und ohne deren Besitz keine Möglichkeit besteht, an der Entwicklung und Aufrechterhaltung menschenwürdiger Lebensformen in dem *Bewußtsein* einer *sittlichen Pflichterfüllung* auf Grund *fundierten Wissens*, das ist aus *Bildung*, mitzuwirken. Das, was Bildung in irgend einer Zeit ausmacht, ist mithin nicht konstantbleibend im Ablauf der Geschichte, sondern bestimmt sich aus dem *jeweiligen gesamten*, in dieser Zeit gegebenen *Bildungsgut* und unterliegt mit diesem der *Fortentwicklung*. Es muß daher für jeden Zeitraum neu erarbeitet werden und kann bei ständig fortschreitenden und dann selten wirklich voraussehbaren Veränderungen der äußeren Gegebenheiten des menschlichen Lebens, wegen seiner Abhängigkeit von diesen, im allgemeinen *nicht für längere Zeiten* im voraus bestimmt werden.



Wesentliche Teile des Bildungsgutes unserer Zeit betreffen nun die physikalischen Erkenntnisse. Auf sie gehen entscheidende Veränderungen im gesellschaftlichen Leben fast aller Nationen in den letzten Dezennien zurück. Für sie ist daher zu fordern, daß sie in einer ihrer *heutigen* Bedeutung für die menschliche Existenz gemäßen Weise im Unterricht auch an den *allgemeinen Schulen* gebührend zur Geltung kommen.

Um mit dem neuen Ausschuß auch die Aufgaben einer *Vertretung* in einer für den Verband *repräsentativen* Weise erfüllen zu können, ist es notwendig, daß sich diejenigen Verbandsmitglieder an der Ausschußarbeit beteiligen, welche zu den jeweils zu behandelnden Problemen aus bester Sachkenntnis beitragen können und welche zugleich um eine streng objektive Klärung vorgelegter Fragen bemüht sind. Auf diese Weise *allein* kann es gelingen, *Stellungnahmen und Empfehlungen* des Ausschusses zum gesamten Nachwuchsproblem zu erarbeiten, die als ebenso *verbindlich für den Verband* wie als *sachlich begründet* gelten können.

Ausgangspunkt für eine solche Arbeit hat die Ermittlung und Festlegung der verschiedenen Ausbildungssituationen bei den einzelnen Ausbildungsträgern zu sein. Für die erste Sitzung waren daher eine Reihe von Vorträgen vorgesehen worden, durch die eine erste Übersicht hierüber gewonnen werden konnte. Aus zeitlichen Beengungen wie auch aus personellen Gründen mußte bei diesem Vorgehen eine gewisse Unvollständigkeit in Kauf genommen werden. Insbesondere mußte auf Vorträge verzichtet werden, für die Ausländer gewonnen worden waren, die zu guterletzt wegen Verhinderungen wieder abgesagt hatten. Deren Vorträge sollen jedoch bei einer späteren Gelegenheit nachgeholt werden, weil sie die Ausbildungssituation in vergleichbaren Ländern betreffen, über die wir *authentisch* unterrichtet werden wollen.

Bei den Themen, für welche Redner zur Verfügung standen, handelte es sich um die folgenden:

1. Professor *Mothes*: Physikunterricht an Volksschulen und die Vorbereitung der Volksschullehrer für Physik an den Pädagogischen Akademien.

2. Ob.-Studiendirektor *Heise*: Physikunterricht an den höheren Schulen und die Frage der Lehrerfortbildung.

3. Ob.-Studienrat Dr. *Sommer*: Physikunterricht an Ingenieurschulen.

4. Dr. *Hecht*: Bericht über den Ausschuß für Ingenieure, Assistenten und Laboranten der Fachrichtung Physik.

5. Prof. Dr. *Jaeckel*: Ausbildung von Lehramtskandidaten an höheren Schulen. Lehrerfortbildung an Hochschulen.

Wenn auch, wie bereits erwähnt, durch diese Themenwahl zunächst nur erste Einblicke in bestimmte Teilgebiete der Physikausbildung in unserer Bundesrepublik gegeben werden konnten, so ließen diese jedoch unzweifelhaft sehr ernst zu nehmende Mängel erkennen, unter denen unsere Physikausbildung leidet und deren Abstellung aus den eingangs erwähnten Gründen zu unseren vordringlichen Aufgaben gehört. Insbesondere muß der Umstand als geradezu grotesk bezeichnet werden, daß die Ausbildung in Physik bei den einzelnen Ausbildungsträgern von der Volksschule bis zur Universität *keinerlei* Abstimmung aufeinander aufweist. Auch weicht die Ausbildung innerhalb gleicher Trägergruppen sehr stark voneinander ab. So gibt es z. B. überraschend viele Volksschulen, die praktisch keinen Physikunterricht kennen und andere, bei denen er auf Grund entsprechender Einrichtungen recht gut durchgeführt werden kann. Ungewöhnlich große *Unterschiede* in den Einrichtungen und Ausstattungen für den physikalischen Unterricht bestehen auch in fast entsprechender Weise an unseren *höheren Schulen*, an denen der Physikunterricht eine besondere Pflegestätte haben sollte.

Die Gründe hierfür liegen offensichtlich darin, daß Hilfen zur Abstellung dieser in unserer Zeit nicht mehr vertretbaren Rückständigkeit bisher nur sehr zögernd und — fast kommt der Eindruck auf — nur versuchsweise gewährt worden sind.

So hatte das Atomministerium in dem Bestreben einer ersten und gleich wirksamen Hilfe zur Angleichung der Ausstattung unserer etwa 1500 höheren Schulen im Bundesgebiet an die Einrichtungen und Ausstattungen vergleichbarer ausländischer Bildungsstätten vorgeschlagen, einen Betrag von DM 18 Millionen, also etwa DM 12 000 für jede Anstalt, verteilt auf drei Haushaltsjahre zur Verfügung zu stellen. Davon wurden im Haushaltsjahr 1958 DM 6 Millionen und im Haushaltsjahr 1959 nur noch DM 3 Millionen aus Bundesmitteln genehmigt.\*)

Nachdem mit diesen Mitteln die Hälfte der vorgeschlagenen Schulen gefördert und damit erst die Hälfte der benötigten Summe ausgegeben war, wurde die Weiterführung der begonnenen Maßnahmen aus formalrechtlichen Gründen durch einen Einspruch des Bundeshaushaltsausschusses abgestoppt. Durch diesen Ausschuß wurde darauf hingewiesen, daß derartige Förderungen wegen der Kulturhoheit Sache der Länder sei. Der Fachausschuß Physikausbildung faßte hierzu, zusammen mit dem Verbandsvorstand, folgende Entschliebung:

## Entschliebung

### zur Förderung der Physikausbildung an den Höheren Schulen der Bundesrepublik durch das Atomministerium

Das Bundesatomministerium hatte in dem Bestreben zur Angleichung der Ausstattung der etwa 1500 höheren Schulen im Bundesgebiet an die Einrichtungen und Ausstattungen vergleichbarer ausländischer Bildungsanstalten vorgeschlagen, einen Betrag von DM 18 Millionen, also etwa DM 12 000,— für jede Anstalt, in drei Haushaltsjahren zur Verfügung zu stellen. Davon wurden im Haushaltsjahr 1958 DM 6 Millionen und im Haushaltsjahr 1959 nur noch DM 3 Millionen aus Bundesmitteln genehmigt. Nachdem mit diesen Mitteln die Hälfte der vorgesehenen Schulen gefördert und nur die Hälfte der benötigten Summe bewilligt war, wurde die Weiterführung dieser Förderungsmaßnahme durch den Einspruch des Bundeshaushaltsausschusses mit der Begründung unterbrochen, daß hierfür die Länder zuständig seien. Der Fachausschuß „Physikausbildung“ stellt hierzu folgendes fest: Für die Förderung der Physikausbildung an den Höheren Schulen der Bundesrepublik ist es nicht entscheidend, ob die erforderlichen Mittel vom Bund oder den Ländern aufgebracht werden, wenn nur die Mittel schnell und in ausreichender Höhe zur Verfügung stehen. Kompetenzfragen dürfen diese Förderungsmaßnahmen nicht verzögern oder aufhalten, wenn der deutschen Jugend eine Ausbildung zuteil werden soll, die unsere Jugend nicht gegenüber der anderer Länder bedenklich vernachlässigt. Durch die Einwendungen des Bundeshaushaltsausschusses wird es aber dem Bundesatomministerium verwehrt, seine einmalig vorgesehenen Förderungsmaßnahmen für die höheren Schulen zu Ende zu führen. Der Fachausschuß „Physikausbildung“ des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften hält sich daher verpflichtet, in voller Verantwortung auf folgendes hinzuweisen:

1. Die Länder und Kommunalbehörden sind zur Zeit durch den Wiederaufbau und die Schaffung vordringlich benötigter Schulräume finanziell so angespannt, daß die Länder und Gemeinden für die Weiterführung der an-

\*) Zusatz bei der Korrektur: Inzwischen wurde der Restbetrag für 1960 aus formalen Gründen in dritter Lesung abgelehnt. Hierzu wird noch Stellung genommen werden.



gefangenen Förderungsmaßnahmen in absehbarer Zeit nicht an die Stelle des Bundesatomministeriums treten können.

2. Durch die Einwendungen des Bundeshaushaltsausschusses ist der unvertretbare Zustand geschaffen, daß etwa die Hälfte der 1500 Schulen im Bundesgebiet fachgerechte Unterweisungen in Arbeitsgemeinschaften über Atom- und Kernphysik erteilen können, während zur gleichen Zeit die restliche Hälfte der höheren Schulen solchen Unterricht nicht durchführen können.

3. Es ist ferner zu beachten, daß der Aufbau und die Einrichtungen der höheren Schulen zu einem wesentlichen Teil Sache von Kommunalbehörden oder auch privaten Institutionen ist und daß daher eine unmittelbare Einflußnahme auf die Beschaffung der notwendigen Geräteausrüstung aus Etatmitteln nicht möglich ist. Die genannten Schulträger sind zudem wegen der noch lange nicht beseitigten Schulraumnot finanziell aufs äußerste angespannt und daher nicht in der Lage, die Bereitstellung zusätzlicher Mittel zu übernehmen.

4. Es muß ferner ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die Förderungsmaßnahmen im Bereich der höheren Schulen eine relativ lange Zeit benötigen, ehe sie sich in Wissenschaft und Wirtschaft auswirken. Daher können diese vordringlichen Nachholmaßnahmen nicht so lange zurückgestellt werden, bis die Schulträger hierfür im üblichen Rahmen Mittel bereitstellen können. Es ist vielmehr sofort eine einmalige zusätzliche Zuweisung von Bundesmitteln notwendig.

5. Es wird ferner daran erinnert, daß die Beschäftigung mit Atom- und Kernphysik in Wissenschaft und Lehre erst seit kurzem in Deutschland wieder erlaubt ist. Das Bundesatomministerium wurde eigens dafür geschaffen, alle durch diese Maßnahmen aufgetretenen Lücken so bald wie möglich wieder zu schließen. Zu diesen gehört auch die Förderung der höheren Schulen, um sie in den Stand zu setzen, einen zeitgemäßen Unterricht in Arbeitsgemeinschaften für Kernphysik, Kernchemie und Kerntechnik abzuhalten. Es wäre widersinnig, diese Aufgabe dem Bundesatomministerium abzunehmen und den Kultusverwaltungen, Gemeinden und privaten Institutionen aufzulasten.

6. Die Kulturhoheit der Länder wird durch die Fortsetzung der Förderungsmaßnahmen des Bundesatomministeriums in keiner Weise angetastet. Die zuständigen Kultusverwaltungen können ihre kulturellen Obliegenheiten in der gleichen Weise durchführen, auch wenn ihnen Bundesmittel für einen fest vorgeschriebenen Verwendungszweck zusätzlich zur Verfügung stehen. Sie werden vielmehr solche Förderungsmaßnahmen zur Entlastung der ihnen leider stets zu gering zugebilligten Mittel begrüßen.

Der Fachausschuß „Physikausbildung“ des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften sieht sich daher zu der Forderung veranlaßt, die zur Hälfte bereits bewilligten Förderungsmaßnahmen des Bundesatomministeriums aus Bundesmitteln auch auf die restlichen höheren Schulen des Bundesgebietes auszudehnen. Er richtet daher an die Mitglieder des Bundeshaushaltsausschusses die Bitte, in Anerkennung der besonderen geschilderten Situation eine einmalige Beihilfe als eine für den Bund notwendige und die Kompetenz der Länder nicht beeinträchtigende Förderung in den Etat des Bundesatomministeriums einzusetzen.

Der Vorsitzende des  
Verbandes Deutscher  
Physikalischer Gesellschaften e.V.  
Walcher

Der Vorsitzende des  
Fachausschusses Physikausbildung  
Kroebel

Marburg/Kiel, 17. November 1959

## Physikalische Gesellschaft zu Berlin e.V.

FESTSITZUNG AM FREITAG, DEM 6. NOVEMBER 1959

anlässlich der Vollendung des 80. Lebensjahres  
von Professor Dr. Max von Laue

G. BORRMANN (Fritz-Haber-Inst. d. MPG Berlin): *Erste Anwendungen der Röntgenwellenfelder in Kristallen.*

Nach Rekapitulation der Eigenschaften der Röntgenwellenfelder in idealen Kristallen, vor allem der Strahlbildung, der Strahlrichtung und der Absorption, wie sie M. v. Laue [D. Akad. Wiss. Berlin, 1959, Nr. 1] und der Referent [„Beiträge zur Physik und Chemie des 20. Jahrhunderts“, Vieweg 1959] dargestellt haben, wird über zwei Anwendungen berichtet, den Nachweis einzelner Versetzungslinien und von Punktdefekten im Gitter.

Das Diagramm einer 4 mm dicken Si-Scheibe, aufgenommen mit einer ca. 1 mm von der Scheibe entfernten Photoplatte, zeigt a) Schatten von Versetzungslinien; je Linie erscheinen zwei (im Positiv dunkle) Schatten, einer im Reflex  $R$  und einer im dazu parallelen Reflex  $R_0$ ; b) helle Pünktchen an den Schattenspitzen, herrührend von den tiefen Ätzgruben, die erfahrungsgemäß entstehen, wo eine Versetzungslinie die Oberfläche erreicht (Übereinstimmung von Ätz- und Röntgenbefund); c) längs vieler Schatten helle Ränder, teils zu beiden Seiten, teils einseitig, in  $R$  und  $R_0$  ähnlich. Der Versuch einer Erklärung der Schatten und ihrer Helldunkel-Struktur berücksichtigt: 1) die Strahlkrümmung im schwach verformten Gitter [G. Hildebrandt, Z. Krist. 112, 312 und 340 (1959) (M. v. Laue-Festschrift)]; 2) das Auftreten von Einzelwellen im Gebiet stärkerer Verformung. Beides hat Neuverteilung der Strahlungsenergie und erhöhte Absorption zur Folge.

L. P. HUNTER [J. appl. Phys. 30, 874 (1959)] erhielt aus Durchlässigkeitsmessungen an versetzungsfreien Ge-Kristallen mehrere Beweise, daß das Gitter keineswegs ideal ist. Als wahrscheinlichste Ursache der beobachteten inneren Spannungen betrachtet er Anhäufungen von „Punktdefekten“ (Fehlordnung eines Atoms).



W. HOPPE (München): *Strukturbestimmung mit der Faltmolekül-methode.*

M. KOHLER (Braunschweig): *Neue Untersuchungen über die Erhaltungssätze abgeschlossener Systeme.*

K. PLIETH und I. N. STRANSKI (Berlin): *Zur Polymorphie des Arseniks.* (Vorgetr. von K. Plieth)

#### SITZUNG AM 11. DEZEMBER 1959

F. KUHRT (Siemens-Schuckertwerke AG (Laboratorium der Zentralwerksverwaltung, Nürnberg): *Physik und Anwendung des Hallgenerators.*

Hallgeneratoren sind neuartige Bauelemente der Elektrotechnik. Ihre Wirkungsweise beruht auf dem Halleffekt. Die für Hallgeneratoren geeigneten Halbleiterstoffe sind die intermetallischen Verbindungshalbleiter Indiumantimonid und Indiumarsenid. Sie liefern hohe Hallspannungen bei gleichzeitig hoher Hall-Leistung. Hallgeneratoren sind symmetrische Vierpole. Ihr elektrisches Verhalten ist durch die beiden Leerlaufwiderstände und den Kernwiderstand eindeutig bestimmt. Die besonderen Eigenschaften, die sich aus der Magnetfeldabhängigkeit dieser Vierpolgrößen ergeben, wurden diskutiert. Temperaturabhängigkeit und Frequenzverhalten der Hallgeneratoren wurden angegeben.

Unter den Anwendungsbeispielen aus der Meßtechnik wurden die Messung magnetischer Felder im Bereich von  $10^{-5}$  bis einige  $10^{+4}$  G und die Messung hoher Gleichströme von 6000 bis 100 000 A behandelt. Die multiplikative Eigenschaft des Halleffektes gestattet es, das Produkt zweier elektrischer Größen wiederum als elektrische Größe darzustellen. Als Anwendungsbeispiel für die Multiplikation wurden die Leistungsmessung und Leistungsoszillographie mit Hallgeneratoren beschrieben. Weitere Anwendungsbeispiele sind die Leistungsverstärkung, die kontaktlose Signalgabe, sowie die Abfragung von Magnetogrammen mit Hallgeneratoren.

#### SITZUNG AM 22. JANUAR 1960

W. MESSERSCHMIDT (Halle): *Über Dauerregistrierungen der Kosmischen Strahlung und ihre geophysikalische Bedeutung.*

Es war die Aufgabe des Vortrages, nach einer allgemeinen Einführung über das Wesen der Kosmischen Strahlung Sinn und Zweck von Dauerregistrierungen der Strahlung zu erläutern.

Die Einleitung behandelte die Entstehung der Strahlung und ihre Zusammensetzung. In der hohen Atmosphäre liefern die Primärteilchen Kernreaktionen, die Gesamtionisation steigt an, um nach Erreichen des Gleichgewichts zwischen Primär- und Sekundärstrahlen abzunehmen. Zum Erdboden gelangen im wesentlichen die  $\mu$ -Mesonen und deren Zerfallselektronen. Ziel der Dauerregistrierungen ist die Bestimmung der verschiedenen Einflußfaktoren auf die Strahlung, um schließlich über die Konstanz bzw. die Beeinflussung der Primärstrahlung Aussagen machen zu können.

Die Beobachtungsmethoden sind:

Die Druckionisationskammern registrieren in Erdnähe im wesentlichen  $\mu$ -Mesonen.

Die Zählrohrteleskope sprechen ebenfalls auf  $\mu$ -Mesonen an. Die Strahlungsschwankungen sind etwa doppelt so groß wie bei den Ionisationskammern.

In den Neutronenanlagen werden von restlichen Primärteilchen und  $\pi$ -Mesonen ausgelöste Neutronen registriert.

Es besteht jetzt eine große Zahl von Stationen in allen Breiten der Erde, die ihr Material an die Rechenzentren des Internationalen Geophysikalischen Jahres liefern.

Die Anlage, über deren Ergebnisse berichtet wurde, besteht aus vier Ionisationskammern mit  $140 \text{ g/cm}^2$  Abschirmung. Zwei Kammern stehen in einem Bodenraum des Institutes (K (1+2)), eine in einem 3 m weiten und 10 m tiefen Schacht (K 3) und eine unter 7 m Erde (14 m Wasseräquivalent) (K 4). Diese Kammern sind seit dem 1. 4. 1956 in Betrieb.

Die Strahlung unterliegt einmal nichtperiodischen Schwankungen.

a) Örtliche Schwankungen werden durch Luftdruckänderungen (Barometereffekt) und durch Variation der Erzeugungshöhe der  $\mu$ -Mesonen hervorgerufen. Beide Faktoren sind miteinander gekoppelt. Ihr Einfluß kann nur mit einer Dreifachkorrelationsrechnung ermittelt werden. Die Reduktion der Meßwerte wird bisher allgemein nur auf gleichen Barometerstand vorgenommen.

Die BE betragen für

K (1+2)	—1,8‰/cm Hg
K 3	—1,1‰/cm Hg
K 4	—1,0‰/cm Hg

Da die Neutronenanlagen nur auf Primärteilchen oder  $\pi$ -Mesonen ansprechen, liegt bei ihnen nur der BE vor.

b) Weltweite Schwankungen treten bei den sogenannten Forbush-Effekten in Verbindung mit magnetischen Störungen auf, wobei die Strahlungsintensität um einige Prozent sinkt. Diese Abnahme beginnt langsam meist schon nach einer Eruption der Größe 3 auf der Sonne und setzt mit dem magnetischen Sturm stark ein. Die Erholung erstreckt sich über viele Tage. Ein Vergleich der Ionisationskammern ergibt im Schacht (K 3) und unter der Erde (K 4) etwa die halbe Abnahme gegenüber K (1+2). Auf der Erde nimmt dieser Effekt zum magnetischen Äquator hin ab. Die Erscheinung wird heute durch eine Zunahme des positiven Potentials der Umgebung der Erde um etwa 1 GV gedeutet.

Weiterhin werden periodische weltweite Schwankungen beobachtet:

a) Die elfjährige und die 27tägige Periode hängen mit der Sonnentätigkeit zusammen. Die Abnahme der Strahlungsintensität mit der Zunahme der Aktivität der Sonne kann ebenfalls durch die Potentialerhöhung der Umgebung der Erde erklärt werden. Die 27tägige Periode ist nur über der Erde in K (1+2) nachweisbar.

b) Die tägliche Periode ist im Mittel während der Beobachtungszeit in allen Kammern konstant. In K (1+2) liegt bei einer Amplitude von 2,5‰ das Maximum bei 14<sup>h</sup> Ortszeit. Eine jahreszeitliche Abhängigkeit ist gering. Unter der Erde in K 4 ist die tägliche Periode mit 4‰ und dem Maximum bei 11<sup>h</sup>30' gut ausgeprägt. Die Amplitude steigt von März bis Oktober an, um dann schnell abzufallen. Tage, die in K (1+2) durch einen großen Gang auffallen, sind in K 4 nicht besonders ausgezeichnet.

c) Im offenen Schacht konnte neben der sonnenzeitlichen Periode mit einer Amplitude von 1,5‰ eindeutig eine sternzeitliche Periode von gleicher Größe und dem Maximum bei 21<sup>h</sup> örtlicher Sternzeit nachgewiesen werden.

Eine ausführliche Veröffentlichung der Untersuchungen erscheint in Kürze in der „Zeitschrift für Naturforschung“.



## SITZUNG AM 12. FEBRUAR 1960

*H. BETHGE (Halle): Elektronenmikroskopische Untersuchungen zum Realbau von NaCl-Kristallen.*

Durch Anwendung besonderer Präparationsverfahren gelingt die Abbildung von Oberflächenstruktur mit Stufenhöhen von nur einem Netzebenenabstand. Diese Verfahren wurden eingehend beschrieben.

Die damit erzielten Ergebnisse zur Mikrostruktur von Spaltflächen geben Hinweise für die Wechselwirkung von Versetzungen mit den durch den Spaltvorgang gebildeten Spaltstufen. Auf reinen, unvorbehandelten Kristallen werden gelegentlich etwa ringförmige, geschlossene Spaltstrukturen beobachtet. Es erscheint gerechtfertigt, diese Strukturen als durch prismatische Versetzungen gebildet zu erklären. Der Durchmesser dieser Strukturen beträgt wenige 1000 Å. Auf Würfelspaltflächen sollten diese prismatischen Versetzungen in Würfelflächen gelegen haben. Wird die in verschiedenen neueren Arbeiten angenommene Entstehung von prismatischen Versetzungen durch eine Kondensation von Gitterlücken als zutreffend angenommen, dann sollte die Häufigkeit und die Abmessung der auf prismatische Versetzungen hinweisenden Strukturen von einer Vorbehandlung des Kristall-Materials abhängen, die von Einfluß auf die Konzentration der Gitterlücken ist. Es zeigte sich in der Tat, daß auf Spaltflächen von röntgenbestrahlten Kristallen diese Strukturen wesentlich häufiger aufgefunden werden und auch die Abmessung in der Regel um einen Faktor 5 bis 10 größer ist. Mehrfache konzentrische Anordnungen von ringförmigen Spaltstrukturen wurden auf in verschiedene Weise additiv verfärbten Kristallen beobachtet. Diese Versetzungsanordnungen könnten möglicherweise durch den von *Barden* und *Herring* vorgeschlagenen Mechanismus, der ebenfalls eine hohe Gitterlückenkonzentration verlangt, entstanden sein.

Im zweiten Teil des Vortrags wurde über die im Hochvakuum auf Spaltflächen erzielten Abdampfstrukturen berichtet (s. Phys. Verh. 10, 110, 1959). Durch die um den Durchstoßpunkt von Versetzungen herum ausgebildeten Abdampfstrukturen ist die bisher wohl eindeutigste Beschreibung der Versetzungen möglich. Für den Fall der Schraubenversetzungen lassen sich Aussagen zur Größe des *Burgersvektors* gewinnen. Es wurde auf die Wechselwirkung der von benachbarten Versetzungen ausgelösten Abdampfstrukturen eingegangen. Die Ergebnisse zeigen, daß eine durch Anätzung und lichtmikroskopische Beobachtung gewonnene Aussage zur Versetzungsdichte nur immer eine Mindestdichte angeben kann.

## SITZUNG AM 10. MÄRZ 1960

*H. SCHIRMER (Osram-Studiengesellschaft Berlin): Über wandstabilisierte Xenon-Hochdruck-Langbogenentladungen mit niedrigem Fülldruck.*

Die Zustandsdaten wandstabilisierter Xenon-Hochdruck-Langbogenentladungen können mittels der Theorie der Transporterscheinungen auf der Grundlage der *Boltzmann-Gleichung* durch zahlreiche Integrationen der *Elenbaas-Hellerschen Differentialgleichung* (als Ausdruck des Energiesatzes) vollständig theoretisch bestimmt werden. Da die Transportkoeffizienten für alle interessierenden Drucke und Temperaturen ermittelbar sind und auch die Lichtausbeute rechnerisch beherrscht wird, ist es möglich, den Einfluß der Änderung der Parameter Druck, Gradient, Stromdichte, Rohrradius und Elektrodenabstand hinsichtlich der Lichtausbeute zu untersuchen und Entladungen anzugeben, die markante Eigenschaften zeigen.

Die berechneten Zustandsgrößen lassen erkennen, daß niedriger Druck, richtig angesetzt, überraschenderweise nahezu dieselbe Lichtausbeute zuläßt wie hoher Druck bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Hochdruckcharakters der Entladung. Es wurde der Grund für dieses Verhalten angegeben.

Wandstabilisierte Xenon-Hochdruck-Langbogenentladungen mit niedrigem Fülldruck und mit einer so geringen thermischen Wandbelastung, daß künstliche Kühlung des Quarzglasrohres nicht notwendig ist — bei gleichzeitig ausreichender Lichtausbeute — sind durch theoretische Untersuchungen dieser Art entdeckt worden. Sie können als Lichtquellen hoher Farbtemperatur verwendet werden. Ihre Lichtausbeute in Abhängigkeit vom Strom und die Energiebilanz wurden unter Zugrundelegung zulässiger thermischer Wandbelastung diagrammmäßig dargestellt.

## SITZUNG AM 8. APRIL 1960

K. DETERT und I. STÄNDER (Technische Universität Berlin, Institut für Metallkunde): *Ausheilung von thermisch erzeugten Gitterfehlstellen in Aluminium.* (Vorgetr. von K. Detert)

Aluminiumdrähte (Al 99,999%, 0,5 mm  $\phi$ ) wurden von Temperaturen zwischen 250 und 500 °C in Wasser abgeschreckt und im Gebiete der Raumtemperaturen ausgelagert. Es wurde die Veränderung des elektrischen Widerstandes und der Drahtlänge ähnlich wie bei J. E. Bauerle und J. S. Koehler [Phys. Rev. 107, 1493 (1957)] gemessen und ausgewertet. Die Messung der Abhängigkeit des Zusatzwiderstandes von der Abschrecktemperatur führt auf eine Aktivierungsenergie von 0,73 eV für die Bildung von Gitterfehlstellen. Dieser Wert stimmt mit Ergebnissen anderer Autoren überein.

Die zeitliche Änderung des Widerstandes bei der Auslagerung entspricht in der Zeit von etwa 5 bis 25 Minuten einem Erholungsvorgang, der der Beziehung  $c = c_0 e^{-At}$  ( $c_0$  — Konzentration der Gitterfehlstellen zur Zeit  $t = 0$ ) gehorcht und eine Aktivierungsenergie von 0,35 eV besitzt. Anfangs fällt der Widerstand schneller ab, zu Ende der Messung langsamer. Die Verfolgung der Erholung durch Messung der Längenänderung ergibt eine Aktivierungsenergie von 0,40 eV. Ähnliche Werte geben W. DeSorbo und D. Turnbull [Phys. Rev. 115, 560 (1959)] für die Aktivierungsenergie der Wanderung von Doppelleerstellen im Aluminiumgitter an.

Die Messungen deuten darauf hin, daß die eigentliche Ausheilung durch die Wanderung von Doppel-Leerstellen hervorgerufen wird und daß der auslaufende Teil auf den Einfluß von Versetzungsringen, die aus Leerstellenclustern entstanden sind, zurückgeht.

J. FRIEDRICH (Osram-Studiengesellschaft Berlin): *Zur Theorie der Transporterscheinungen zylindrischer Entladungen bei Anwesenheit magnetischer Felder.*

Die Transporterscheinungen in Plasmen, speziell in stationären zylindrischen Entladungen, lassen sich mittels der Boltzmann-Gleichung für die Elektronen-Geschwindigkeitsverteilung beschreiben. Die Berücksichtigung der Elektronenwechselwirkung wird durch Entwicklung des Lösungsansatzes nach Sonineschen Polynomen ermöglicht. Im vorliegenden Fall ist es gelungen, die Boltzmann-Gleichung unter der Voraussetzung gleichzeitigen Vorhandenseins des Eigenmagnetfeldes und eines zusätzlichen longitudinalen Magnetfeldes vollständig zu lösen. Es konnten die Komponenten der Stromdichte und des Wärmestroms der Elektronen ganz allgemein für eine Näherung  $n$ -ter Ordnung ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ) angegeben werden. Es zeigte sich, daß auch in diesem allgemeinen Fall der Begriff der mittleren freien Weglänge



der Elektronen widerspruchsfrei definiert werden kann. Die mittlere freie Weglänge erweist sich unter diesen Bedingungen als abhängig sowohl von der Richtung des betrachteten Transports als auch von der Richtung des erzeugenden Gradienten. Die Ergebnisse lassen sich verständlich machen auf Grund der Einwirkung der magnetischen Felder auf die Elektronen während des Weges zwischen zwei „Stößen“.

W. ROHDE (AEG Stromrichterfabrik, Berlin): *Elektrische Bogenzündung durch Versprühen von Metalltröpfchen, ein Deutungsversuch.*

Die Zündung des Quecksilberbogens mit Hilfe eines Zündstifts (Ignitronzündung) läßt sich als Folge thermischer Vorgänge an der Eintauchstelle des Zündstifts im Quecksilber deuten. Bei der lokalen Erhitzung wird zugleich mit der Bildung von Quecksilberdampf ein Nebel feiner Tröpfchen erzeugt, die durch Zerreißen im elektrischen Feld aufgeladen werden können. Es wird angenommen, daß die aufgeladenen Tröpfchen eine entscheidende Rolle bei der Einleitung des Bogens spielen, z. B. indem sie verdampfen und ihre Ladungen Plasma bilden. Es läßt sich zeigen, daß eine Bogenzündung erfolgt, wenn durch den Aufschlag größerer Tropfen über einer erwärmten Quecksilberoberfläche feine Tröpfchen versprüht werden, wobei die Quecksilberoberfläche die Kathode einer Glimmentladung bildet. Ähnliche Vorgänge spielen vielleicht beim Hochvakuumdurchschlag zwischen Metallelektroden eine Rolle.

F. OESER (Freie Universität Berlin, I. Phys. Inst.): *Untersuchungen an elektrischen Rohrimmersionslinsen.*

J. HERTEL (Optisches Institut der TU Berlin, Berlin-Charlottenburg): *Verwendung eines Wollaston-Prismas zur Prüfung von Wellenflächen.*

In einem kurzen zusammenfassenden Bericht wird auf die Möglichkeiten zur Prüfung der Abbildungsfehler von Linsen- und Spiegelsystemen mit einem kleinen „Shearing-Interferometer“, dessen Hauptbestandteil ein Wollaston-Prisma ist, hingewiesen, da die Kenntnis dieser Anwendungsmöglichkeit nur relativ wenig verbreitet ist.

An einem Modell wird die Entstehung und Deutungsmöglichkeit der Interferenzerscheinung erklärt. Ein Demonstrationsgerät gestattet es, die Interferenzerscheinung in Projektion zu zeigen.

G. SIMONSOHN (I. Physikal. Inst. Freie Univ. Berlin, Bln.-Dahlem): *Ein Beugungseffekt der Vielstrahlinterferometrie und seine Anwendung zur Bestimmung der sphärischen Aberration eines Objektivs.*

Zwei ebene, verspiegelte Glasplatten werden mit einem Spiegelabstand  $d < 10 \mu$  zu einem Objekt der Vielstrahlinterferometrie kombiniert. Der obere Spiegel ist teildurchlässig, der untere ist fast undurchlässig, enthält aber eine durchlässige Furche von etwa  $3 \mu$  Breite. Dieses Objekt wird von unten senkrecht beleuchtet, abgebildet, und das Durchlicht-Interferogramm in der Bildebene untersucht.

Durch Beugung tritt Strahlung aus dem Bereich der Furche in die angrenzenden Bereiche des Objektes und verläßt das Objekt unter endlichem Winkel  $\theta$ . Diese Strahlung unterliegt der Interferenzbedingung

$$n \cdot \lambda = 2d \cdot \cos \theta \quad (n: \text{Ordnung}; \lambda: \text{Wellenlänge}).$$

Im Interferogramm beobachtet man Streifen, längs deren sich  $\theta$  kontinuierlich ändert. Ihr Verlauf beschreibt die sphärische Queraberration des Objektivs in der Bildebene.

Wendet man das Verfahren der Streifen gleicher Farbbordnung an, so erscheinen in einem einzigen Interferogramm Aberrationskurven für den ganzen Spektralbereich. Versieht man das Objekt außerdem mit mehreren zueinander parallelen Furchen, so kann man die Aberration der Strahlung, die unter endlichem Winkel  $\Theta$  ausgeht, für entsprechend viele Stellen des Gesichtsfeldes gleichzeitig ablesen.

J. JAKSCHIK (I. Physikal. Institut der Freien Univ., Berlin-Dahlem): *Verluststrommessungen an einem 1 MeV-van-de-GRAAFF-Generators.*

Die Gesamtverluste eines *van-de-Graaf*-Generators setzen sich zusammen aus 1) den Ohmschen-Strömen durch die Stützisolatoren und das Transportband, 2) den Corona-Strömen, 3) der Ladungsverminderung auf dem Band infolge Einfluß des Hauptfeldes auf das Ladungsfeld und 4) einem Ionisationsstrom bei Verwendung des Generators als Spannungsquelle für eine Röntgenröhre.

Aus Spannungsabklingkurven  $U = f(t)$  lassen sich bei der Darstellung

$$\frac{\Delta U}{\Delta t} \cdot \frac{1}{U} = f(U),$$

die unter Mitberücksichtigung der Coronagleichung von *Townsend-Rogowski* durch die Gleichung

$$-\frac{\Delta U}{\Delta t} \cdot \frac{1}{U} = \frac{1}{RC} + \sum_i \frac{k_i}{C} (U - U_{si})$$

bedingt ist,  $R$ ,  $U_{si}$  und  $k_i$  bestimmen. (Dabei ist  $R$ : Gesamtwiderstand,  $C$ : Kapazität der Hochspannungselektrode,  $k$ : Coronakonstante,  $U_s$ : Coroneinsatzspannung. Die Summation ist bei Vorhandensein von  $i$  Coronaherden mit verschiedenen  $U_s$  erforderlich.) Aus diesen Größen werden die ersten zwei Verlustanteile berechnet. Der dritte Verlustanteil kann ebenfalls berechnet werden. Er ist bei der Überregungsschaltung nach *Kossel* und *Heise* auch ohne Potentialstufen gering.

Die Ionisationsverluste durch *Röntgenstreustrahlung* können aus Messungen der Dosisleistung abgeschätzt werden.

Es folgt eine gute Übereinstimmung zwischen den aus der Strom-Spannungscharakteristik des Generators bestimmten Gesamtverlusten und der Summe der Teilverluste.

K. SCHWARTZ (I. Physikal. Inst. d. Freien Universität, Berlin): *Ein Röntgenschattemikroskop hoher Auflösung mit einstufige Verkleinerung.*

Es wurde ein Röntgenschattemikroskop mit einstufiger Verkleinerung durch eine magnetische Polschuhlinse beschrieben. Die Linse hat eine Minimalbrennweite von 0,4 mm. Als Kathodensystem wurde ein Fernfokussystem nach *F. W. Braucks* (*F. W. Braucks* Dissertation TU Braunschweig 1956) benutzt, dessen Brennweite zur Anpassung des elektronenoptischen Abbildungsverhältnisses durch Änderung des Abstandes Haarnadel 1. Beschleunigungselektrode eingestellt werden konnte.

Die Antikathode bestand aus Blattgold von etwa 0,1  $\mu$  Dicke. Die Auflösungsgrenze von 0,12  $\mu$  wurde durch Ausmessung der Breite des ersten *Fresnel*saumes bestimmt. Als Objekt diente ein Silbergitter mit 17  $\mu$  Stegperiode und 3,8  $\mu$  Stegbreite.



D. GEIST (II. Phys. Inst. d. Univ. Köln): *Magnetische Suszeptibilität der Ladungsträger in Halbleitern und die Gestalt der Energiebänder.*

In Halbleitern ist es im Gegensatz zu Metallen möglich, die magnetische Suszeptibilität der freien Ladungsträger (Elektronen bzw. Defektelektronen) zu ermitteln, indem die Suszeptibilität reiner und dotierter Proben verglichen wird. Die magnetische Suszeptibilität der Träger setzt sich aus dem *Pauli-Paramagnetismus* und dem *Landau-Peierls-Diamagnetismus* zusammen; letzterer ist durch die effektive Masse, d. h. die Gestalt des Energiebandes bestimmt, in dem sich die Träger befinden.

Für Elektronen in Germanium und Silizium sind die Messungen mit einer parabolischen Bandgestalt (Energie proportional zum Quadrat des Ausbreitungsvektors) verträglich; berechnete Vergleichswerte (aus Cyclotronresonanz-Massen) stimmen für Ge gut, für Si mäßig gut mit den Meßwerten überein. Ge muß vier Minima des Leitfähigkeitsbandes besitzen. Für Elektronen in Indiumarsenid und Indiumantimonid weicht das Band stark von der Parabelgestalt ab; gemessene und berechnete (aus theoret. Werten der effektiven Masse) Suszeptibilität stimmen qualitativ überein. Eine Berechnung der Löchersuszeptibilität für Germanium und Silizium aus Cyclotronresonanzmassen war bis jetzt nicht befriedigend möglich.

Für die Messungen fand eine eigens konstruierte Torsionswaage zur Bestimmung geringer Differenzen kleiner diamagnetischer Suszeptibilitäten Verwendung. Bei  $140^\circ\text{K}$  ist der Paramagnetismus von  $3 \cdot 10^{15}$  Elektronenspins feststellbar.

## Physikertagung in Leipzig

### Physikalische Gesellschaft in der DDR

Die Hauptjahrestagung 1960 der „Physikalischen Gesellschaft in der DDR“ wurde am 4. 4. durch Prof. G. Hertz, Leipzig, eröffnet und endete am 7. 4.

Neben vielen Einzelvorträgen, die insbesondere den Gebieten Festkörperphysik (CdS, Ferrite) und Kernphysik entstammten, wurde eine Reihe von Übersichtsreferaten gehalten. Am 4. 4. sprachen M. Steenbeck (Berlin), H. Barwich (Dresden), P. Liewers (Dresden) über Atomkraftwerke und Reaktorphysik, W. Klose (Berlin) über die Leitfähigkeit in nichtpolaren Halbleitern bei hohen Feldern.

Der Vormittag des zweiten Tages war der Physik der Elementarteilchen und der Kernphysik gewidmet. F. Kaschluhn (Dubna) sprach über Kausalitätsprinzip und Dispersionstheorie, J. Kaiser (Niederwartha) über Elementarteilchen und ihre Wechselwirkung und K. Lanius (Miersdorf) über Kernprozesse bei extrem hohen Energien und W. Hartmann (Dresden) über Entwicklungen in der Kernstrahlungstechnik.

Am Mittwoch fand, nach nur einem Referat von W. Schütz (Jena) über die Hochfrequenzspektroskopie in der DDR, die Mitgliederversammlung der Gesellschaft statt.

Am Donnerstag folgten noch Referate von B. Kockel (Berlin) über Zustandsberechnungen bei leichten Atomen und Molekülen, C. Kleint (Leipzig) über Fragen des Ultrahochvakuums, M. Pettig (Jena) über das Maser-Prinzip und seine Realisierung.

B. Kockel, Berlin

MONTAG, DER 4. APRIL 1960

Vormittag

Zusammenfassende Vorträge

M. STEENBECK (Berlin): *Tendenzen in der Entwicklung von Atomkraftwerken.*

H. BARWICH (Dresden): *Einige Fragen der Physik moderner Reaktoren.*

P. LIEWERS (Dresden): *Reaktorphysikalische Untersuchungsmethoden an kritischen Systemen.*

W. KLOSE (Berlin): *Die Leitfähigkeit von Ladungsträgern in nichtpolaren Halbleitern bei hohen Feldern (Problem der „heißen Elektronen“).*